



優先権主張

国名 アメリカ合衆国  
出願 1975年 7月 7日  
出願番号 第 593618 号

特許 願 (特) 授与なし  
昭和 51 年 7 月 7 日

特許庁長官 片山石郎 殿

1. 発明の名称

ガス放電ディスプレイ・パネルの製造方法

2. 発明者

住所 アメリカ合衆国ニューヨーク州(ヨークタウン・ハイム、  
リッジ・ストリート 2232 番地)  
氏名 メルビン・バーケンブリフ(他 5 名)

3. 特許出願人

住所 アメリカ合衆国 10504、ニューヨーク州  
アーモンク(番地なし)  
名称 インターナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション  
(709)  
代表者 ジェイ・エイチ・グレイディー  
国 籍 アメリカ合衆国

4. 代理人

住所 郵便番号 106  
東京都港区六本木三丁目 2 番 12 号  
日本アイ・ビー・エム株式会社内  
T・I(代表) 586-1111  
氏名 井堀士・磯 宮 孝 (6728)



① 日本国特許庁  
公開特許公報

①特開昭 52-10067

④公開日 昭 52.(1977) 1.26

②特願昭 51-79996

②出願日 昭 51.(1976) 7.7

審査請求 有 (全 7 頁)

庁内整理番号 7190 54

7520 54  
7520 54  
7190 54

⑤日本分類

99 G5  
99 G0  
99 A32  
99 A22

⑥ Int. Cl.

H01J 9/24  
H01J 9/38

明 細 書

1. 発明の名称 ガス放電ディスプレイ・パネルの製造方法

2. 特許請求の範囲

開に封止材を有して対向し且つ少なくとも 1 つが管手段を有する基板プレートを含むガス・パネル部品を炉小室内に配装し、上記小室の排気及び該排気された小室へのガスの導入を各々 1 回以上行い、上記基板プレートを一帯に封止するため上記小室を上記封止材の封止強度まで加熱し、上記小室を冷却しつつ上記小室の排気及び不活性ガスの導入を各々 1 回以上行い、選択された小室分圧及び温度において上記管手段を封止するようにしたガス放電ディスプレイ・パネルの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明はガス放電ディスプレイ・パネルの製造方法に関し、更に詳細にはガス放電ディスプレイ・パネルをその位置において順次に製造するための方法に関する。

ガス・パネルの製造において出合う問題の 1 つは、このような製造においてはいくぶんやつかり、且つ別々の処理操作を必要とする多数の工程が一般に用いられるという事実にある。このような処理操作は勿論高価なものである。しかしより重要なことは、別々の処理操作を受ける事によつて不純物及び外部の物質がパネル内に導入されてパネル動作を不精確なものにするという事実である。明らかをよりに、別々の処理操作の介入する数が増えれば増えるほど、製造されるパネルの動作特性が劣化したり寿命が短くなつたり或は満足のに動作しなくなつたりする傾向が増大する。従つて別々の処理操作の数を感ずるよう製造工程を除去したり組合わせたりすることは、信頼性があり且つ受容しうる、従つて多量りの高いパネルを製造するという全体の目的にとつて極めて重要な要素である。

交流型のガス・パネル・ディスプレイ装置の製造において出合う特定の問題の 1 つは、パネル導体を覆う誘電体層上に付着され且つその 2 次電子

放出特性が絶賛動作にとって重要な耐火性材料の層がしばしば化学的に非常に活性であるという事実にある。例えば、好ましい2次電子放出材料であるMgOは水及び二酸化炭素と非常に反応しやすい。これに関連して言えば、ガス・パネルの電気的特性はH<sub>2</sub>O及びCO<sub>2</sub>にさらされると影響されることが知られている。他の元素及び化合物も同様にガス・パネルの電気的特性に影響を与える。従つてガス・パネルの製造においては、パネルの活性を領域が特にパネル部品の冷却期間にH<sub>2</sub>O及びCO<sub>2</sub>の如き不純物にさらされる可能性を除去又は最小にすることが重要である。

ガス・パネルの通常の製造においては、パネル内の表面上の反応した又はこれに吸収された外部物質又は不純物を分解又は脱吸するため、空気中における封止処理の後、1つの別個の工程としてパネルを長い時間の間真空中でベッキングする必要がある。その後パネルは室温又はその付近の温度において所望のガス混合物で略400 Torrの圧力に満たされ、最後にガス充填／排出用のガ

ラス管が封止される。しかしながらこのような真空ベッキングは一般に不純物又は汚染物を完全に除去するには充分でなく、パネルは次に、指定された安定な動作特性を達成するため、放電を起こすことを伴う電氣的焼き込み(electrical burn-in)処理を受ける必要である。かかる製造方法に伴う問題は多数ある。例えば真空中でパネルを封止する工程を用いるとパネルの多くが受容できないものとなる。これの正確な理由は完全には理解されていないが、その1つの理由はCO<sub>2</sub>及びH<sub>2</sub>Oを含む室内の空気雰囲気パネル内に不純物を導入することによると推測される。

ガス・パネルの製造工程を簡単にするための1つの従来技術は米国特許第3778126号に開示されている。この米国特許は単一の真空炉包囲体を利用することによつてパネルの排気操作とガス充填操作に対してパネルを別々に扱う必要性を除去しようとしている。パネルは炉包囲体内で封止処理され且つネオン／アルゴンの混合ガスで満たされる。この米国特許の主目的はガラス管の使

用を除去することであり、ネオン／アルゴンの雰囲気中で封止された時にパネル内に永久的に混合ガスが封入される。

上記米国特許に関する問題点の1つは、この場合はネオン／アルゴンの雰囲気中でパネルが簡単に封止され、従つて少なくとも理論的にはベッキング及びガス充填の操作が除去されるがこのようにネオン／アルゴンの雰囲気中で封止されてもパネル内にいぜんとして不純物又は汚染物が含まれるという事実にある。これは炉包囲体が最初に1回排気されてもすべての不純物を除ききれないという事実による。更に封止処理期間には、パネルの製造に用いられる種々のパネル材料から及び真空小室からかなりの量の不純物ガスが出る。これらの不純物ガスは製造されるパネル内に永久的に封じ込まれる。

上記米国特許に関するもう1つの問題点は、この場合は、閉じられた装置において室温で略1気圧にネオン／アルゴンの混合ガスを、排気された包囲体に充填するようにしている事実にある。閉

じられた装置内に室温で略1気圧の圧力があると、通常の封止温度即ち融融温度(例えば500℃)においては圧力が高すぎるようになり効果的のガス放電ディスプレイ動作を妨げる。上記米国特許においてネオン／アルゴンの混合ガスがパネルに永久的に封入される温度は封止温度により固定されるから、パネルの室温における圧力は封止温度における包囲体内の圧力を適正に制御することによつてしか選択できない。本発明ではパネルの封止即ちプレートの封止は例えばパネルに封入されるネオン／アルゴンの最終的な圧力に関係なく1気圧の雰囲気中において達成される。封入されるネオン／アルゴンの室温における圧力はパネル管の封止温度及びこの管の封止圧力の両方によつて制御できる。

上記の圧力-温度に関する問題点に加えて、上記米国特許の方法で受容しうるパネルをつくるためには実際には電氣的焼き込み工程が必要であることが見出されている。最後に、ガス充填用のガラス管の使用を除去するという目的に関連しても

欠点がある。即ち、ガス・パネルの表面／体積比は大きく絶対体積は小さいから、管構造自体がプラスト即ちパネル内に捕捉される汚染物を希釈させる付加的体積を与えるように作用するが、管がない場合はこのような作用が得られなくなる。このようなプラストがない場合はパネルの寿命が短くなりうる。

本発明の原理によれば、従来知られている製造方法を簡単にし且つ高い歩留りでしかも改善された動作特性でパネルを製造することができるガス放電ディスプレイ・パネルの製造方法が提供される。簡単にいえば、本発明の方法は製造期間におけるパネル部品の扱い及び操作をなくすように、その位置において即ちパネル部品の位置を移しかえることなく順次に封止、ベーキング及びガス充填の処理を行い且つ同時に、製造期間にパネルに導入される恐れのある不純物及び汚染物を減少させ除去するものである。基本的にいえば、本発明の方法は一体状態に組立てられていないガス・パネル部品を適当な制御されたガス雰囲気中で封止し

て単一の熱サイクルで受容しうるパネルを製造するものである。

一体的に組立てられていない形のパネル部品は充分な熱が加えられた時一緒に融融されうるようにガス雰囲気中の炉小室に位置付けられる。パネルのガラス・プレートの少なくとも1つには普通のガラス管が設けられ、管のまわりの所定の位置には白金又は他の適当なコイル又は加熱素子が置かれる。炉小室は次に例えば吸着ポンプ等により排気される。次に、淨化されたガス混合物例えば淨化された空気が炉小室を部分的に満たすために用いられる。その後小室は略420°-460°Cの間の温度に加熱され、この温度に保持される。この期間に小室は排気及びガス分圧への再充填を交互に繰返され、そして小室及びパネル部品から生じるガス生成物が効果的に除かれる。次に小室は1気圧に充填され、例えば略100°C/時間の割合で略500°Cまで加熱され、そしてパネルの封止を完成するため例えば略1時間の間のこの温度に保たれる。その後小室は典型的には300°C

まで冷却され、その後排気及びネオン／アルゴン典型的にはネオン／0.1多アルゴンの混合ガスによる部分的再充填が交互に繰返される。この清浄化手順は所定の温度になるまで温度を減じながら繰り返される。ネオン／アルゴンの圧力が調節され、次に白金コイルを付勢することにより管封止が行われる。管封止の温度及び圧力は室温におけるパネル内の所望の圧力により決められる。

従つて本発明の目的はガス放電ディスプレイ・パネルの改良された製造方法を提供することである。

他の目的は簡単であり、しかも比較的不純物及び汚染物を含まないパネルを製造することができ、その位置における順次のガス放電パネル製造方法を提供することである。

他の目的はガス・パネルの生産性を高めることができ且つ同時に動作特性を改善することができるガス・パネル製造方法を提供することである。

他の目的は単一の熱サイクル期間でガス放電ディスプレイ・パネルを製造する改良された方法を

提供することである。

他の目的はその位置において且つ単一の熱サイクルでガス放電パネルを簡単且つ効率的な操作で順次に封止し、ベーキングし且つガス充填するガス・パネルの製造方法を提供することである。

ガス放電ディスプレイ・パネルの種々の構造はよく知られている。代表的には、交流型のガス放電ディスプレイ・パネルは1対のガラス・プレートより成り、その表面には平行な導体線が形成される。各ガラス・プレートの導体線は透明な誘電体層例えばガラス層で覆われ、この誘電体層は2次電子放出特性を持つのが好ましい、例えばMgOの如き材料で覆われる。このようなガラス・プレートは各プレート上の導体線が互いに直交する関係で対向して配電され、一緒に封止される。

本発明の方法に従つて製造される交流型ガス・パネル組立体の構造は特定される必要はないが、説明のため、製造されるガス・パネル組立体は米国特許第3862831号に示されるように誘電体層に直接封止部を形成するか又はIBM Technical

Disclosure Bulletin Vol. 17、第10、1975年3月10日、第3136頁及び3137頁に示されるように“直接封止”技術によつて平行導体線及びその下側の基板ガラス・プレートに直接封止部を形成することによりつくられるガス・パネル組立体のようなものであるものとする。本発明の方法の本質的特徴と関連して考慮されるべきことは、1対のガラス基板プレート（その一方は管を有する）が封止材フレーム及び適当なスペーサで分離されるように配置されるということだけである。封止材フレームは当該技術分野でよく知られている。基本的には、封止材フレームはガラス・プレート対の間にガス放電領域を限定する適当な低融点の溶ダ・ガラス又は他の封止材のフレームより成る。図面は本発明の方法を実施するのに使用しうる、ガス雰囲気気の制御される伊小室装置を示している。ガラス・プレート1及び3は封止材フレーム5により分離されて示されている。各プレート1、3は典型的には誘電体ガラスで被覆された平行導体を有し、誘電体ガラスは

更にMgOの如き材料の層で覆われている。

ガラス管9のまわりには加熱素子即ちコイル7が所定の位置に示されている。管9は小室11の相次ぐ排気及び充満の期間にガス、不純物等の導入、排出を行うように動く。加熱素子7は例えば管9を取巻く白金コイルより成る。白金コイルは端子15へ接続される低電圧／高電流源（図示せず）により外部制御によつて給電される。管9の端を急速に溶融してパネルを密封するには10V／25Aの電流で充分である。

ガラス・プレート1、3はブラントホーム13に位置づけられており、ブラントホーム13はねじ15、17に装着されている。ねじ15、17はベDESTAL 19に装着されており、ブラントホーム13を適正に上昇又は下降させるように調節されうる。ブラントホーム13は典型的にはアルミニウムでつくられる。おもし21、23はプレート1、3及び中間の封止材フレーム5に一樣な圧力を与えるために設けられる。例えばおもし21はスチールでつくられ、おもし23はアルミニ

ウムでつくられる。おもし21、23は管9及び加熱素子7をその中に収容するための孔を有する。ブラントホーム13上に種々の部分を都合よく組立てるため、伊小室の側壁及び上部カバーはフランジ25、27の結合をはずすことにより一体のまま取外すことができる。装置の内部小室を密封するようにフランジ25をフランジ27に結合する技術として任意の技術を使用しうる。

本発明の方法に従つて必要とされる熱サイクルのための熱を与えるため小室11の垂直壁を取囲むようにコイル・ヒータ29が設けられる。更にパネル組立体の上部にはヒータ31が設けられ、パネル組立体の下部にはヒータ33が設けられている。ガスは35において導入され37において排出される。ガスが小室11を通過して連続的に流される期間にはポート39がガスを効果的に排出するために用いられうる。ガス入口部35に対しては、本発明の原理に従う方法を実行するのに必要な種々のガスを入れるように種々の装置が結合されうる。ガス出口部37に対しては、伊小室及

びガス・パネル組立体の内部活性領域を排気するため単一の真空装置が接続されうる。図示した装置は勿論本発明実施のための一例にすぎず、他の種々の装置も容易に使用しうることは理解されよう。例えば異なる加熱技術を使用でき、またもし必要ならば伊の或る領域を冷却するために冷却装置も使用されうる。更に図示の装置は単一のパネルを製造するものであるが、複数個のパネルを同時に製造するように拡大されることもできる。

本発明の方法によれば、パネル部品はブラントホーム13上の所定の位置に置かれる。この場合、封止部がパネル導体及びその下のプレート1、3に直接形成されるように封止材フレーム5が配置される“直接封止”技術が用いられうる。予じめ成形される封止材フレームは種々の適当な溶ダ・ガラスの任意のものでつくられうる。本発明の方法の実施期間に管9及びプレート1の間の封止部も形成されるように管9には溶ダ・ガラスが予じめ付けられる。このようにすることにより不純物混入の可能性が減じられる。封止処理の期間

にプレート 1、3 の間隔を一定に保つため、プレートの間に、よく知られているようにスペーサ又ははさみ部材が配置されうる。ニッケルのはさみ部材が特に有利であることが判明した。

小室内に組立体が置かれた後に管 9 の開口端のまわりに所定の位置に加熱素子 7 が置かれる。この目的には白金コイルが特に有用であることが判明した。パネル組立体が所定の位置に置かれた後に一体の側壁及び上部カバーをパネル上に配置してフランジ 25、27 を合わせ密封することにより炉小室包囲体が形成される。炉小室は次に出口部 37 に接続された収着ポンプ等により排気される。この排気には例えば分子ふるい-液体窒素ポンプ装置が使用されうる。他のポンプ装置も使用されうる。

装置は例えば  $10^{-3}$  Torr まで排気された後、浄化された空気即ち乾燥された  $\text{CO}_2$  の含まない空気で充填され、次に炉を加熱しながら排気及び 2.0 Torr 付近の分圧への充填が交互に繰返される。

パネル組立体を有する小室 11 は次に、封止部

は、炉小室 11 を排気し乾燥された  $\text{CO}_2$  の含まない空気を 1 気圧に充填し且つ入口部 35 から出口部 39 へ  $100-200 \text{ cc/分}$  の割合でこの空気を連続的に流し続けることを含む。これらの状態で、略  $100^\circ\text{C}$ /時間の割合で封止材フレームの封止温度付近まで温度が高められる。ソルダ・ガラスの封止材フレームが用いられた場合は  $480^\circ\text{C}-520^\circ\text{C}$  の温度で充分であり、典型的には  $500^\circ\text{C}$  である。温度が例えば略  $500^\circ\text{C}$  になつたときこの温度は縁部の封止及び基板プレートへの管の取付けを完全にするため略 1 時間の間保持される。管 9 の端は小室 11 内の炉雰囲気にいせんとして開いている。その後、封止されたパネル部品を有する小室は 1 気圧のガス圧のまま略  $300^\circ\text{C}$  に冷却され、この温度において小室は排気され且つパネル内に最終的に封じ込められるべき放電用ガスが分圧に再充填される。放電用ガスとしてはネオン/0.1% アルゴンが効果的であることが判明した。この排気及び再充填の手順はパネル部品からのガス放出等が本質的に終端する温度以

を形成するのに用いられる封止ガラスのガラス転移温度よりも高い温度まで急速に加熱される。加熱速率はクリチカルでないが、ガラス部品の熱衝撃を避けるような割合にされるべきことは明らかであろう。加熱はヒータ 29、31、33 を付勢することにより行われる。典型的には、普通のソルダ・ガラスの場合ガラス転移温度は  $375^\circ$  よりも少し高い。従つて、良好な実施ではパネル組立体を有する小室 11 は略  $420^\circ\text{C}-460^\circ\text{C}$  に加熱され、その温度に所定時間保たれる。パネル部品及び小室から生じるガスの排出は熱サイクルのこの部分の期間に行われる。 $420^\circ\text{C}-460^\circ\text{C}$  の間の温度に保持する 1 つの特定の目的はソルダ・ガラスの封止材フレームを調整 (dicing) するためである。これより一層良好な封止部が得られる。この調整のための温度保持時間はクリチカルでないが、特定の適用に依存して例えば一瞬の間から 30 分間位で変わりうる。パネルが  $420^\circ\text{C}-460^\circ\text{C}$  に加熱され且つその温度に保持された後本発明の良好な実施において行われる動作

下になるまで小室及びパネル部品を冷却しながら順次に繰返される。

ガラス・プレート上の導体線が蒸発型の誘電体ガラスで覆われる場合、水を放出する性質を有するかかる誘電体のガス放出作用は略  $200^\circ\text{C}$  で終端する。レフロー型の誘電体が用いられる場合、ガス放出作用は冷却サイクルのより高い温度レベルで終端し、このとき  $200^\circ\text{C}$  という冷却温度レベルは重要ではない。

ガス放出作用が停止する温度まで冷却されると、管封止の準備ができる。この時例えばネオン/アルゴン・ガスの圧力は室蓋において密封パネル内に所望のガス分圧が存在するように調節される。例えばパネルが  $200^\circ\text{C}$  まで冷却された場合ネオン/0.1% アルゴン混合ガスの圧力は室蓋における  $400 \text{ Torr}$  の所望の圧力と等価な  $63.5 \text{ Torr}$  の圧力に調節されうる。この温度及び圧力において、加熱素子 7 を炉小室の外部から付勢することにより管の封止が行われる。管封止のために選択される圧力及び温度は室蓋においてパネル内に望

まれる最終的圧力によつて決められる設計上の事項である。温度に関する主要な制限はガス放出作用が終端するほどに十分に低いことである。

管封止の後パネルは完成し、そして検査及び動作に移る準備ができる。上述した、その位置における順次の操作によれば、何ら別々の操作介入を要することなく単一の熱サイクル期間に単一の包囲体内で封止操作、ベーキング操作及び充填操作を順次に且つその位置を変えることなく行うことができる。この製造方式の場合、ベーキング等は封止温度に到達するまでの途中に生じ、充填は管封止が行われる温度までの冷却期間に生じる。

熱サイクルの加熱温度上昇期間には、乾燥された、 $\text{CO}_2$ の含まない空気が分圧で連続的に小室に導入される。このようにして小室は相次いで、分圧に充填され次に排気される。これは、小室の内面及びガス・パネル組立体の表面から不純物及び汚染物を放出させ除去する希釈及び粘性クリーニング・プロセスとして働く。この排気及び乾燥された $\text{CO}_2$ のない空気の充填は封止材フレームの調整

のための温度即ち上述の例では $460^\circ\text{C}$ の温度になるまで多数回行われる。

実施例では熱サイクルの封止部分を含む期間の間、乾燥され $\text{CO}_2$ の含まない空気が用いられるとして説明されたが熱サイクルの封止部分では不活性ガスの如き他のガスも利用しうることには期待されよう。例えば乾燥された、 $\text{CO}_2$ の含まない空気の代わりに、窒素、キセノン及び他の希ガスが用いられる。代替的には、熱サイクルの冷却部分の期間に用いられたネオン／アルゴンの混合ガスも容易に用いられる。ガス・パネル内に最終的に封入されるべきガスが熱サイクルの冷却部分の排気／充填の全期間にわたつて使用されるのは放出ガスの除去のために用いられる相次ぐ排気／充填サイクルの結果として放出ガス除去のための雰囲気ガスが残留する可能性をなくすることである。放出ガス除去のための排気／充填サイクルに用いられる雰囲気ガスがパネル内に最終的に封入されるべきガスと同じであれば、このような残留の問題は生じない。

同様に、上述した実施例では、乾燥され $\text{CO}_2$ の含まない空気を封止温度の部分まで用い冷却部分に対してはネオン／アルゴンをを用いるものとして説明したが、乾燥され $\text{CO}_2$ の含まない空気を封止材フレームの調整温度まで用い熱サイクルの封止部分及び冷却部分の両方に対してネオン／アルゴンをを用いることもできる。封止期間に不活性ガスをを用いると、動作電圧が低くメモリ・マージンが小さいパネルがつくられる。封止期間に $\text{CO}_2$ の含まない乾燥空気をを用いると、動作電圧が高くメモリ・マージンの大きいパネルがつくられる。後者の方法における $\text{O}_2$ はパネルの基板プレート及び誘電体層の嵩安定化に関わりがあるようであるが、 $\text{H}_2\text{O}$ 及び $\text{CO}_2$ は有害作用を与え、回避されるべきである。 $\text{O}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 及び $\text{CO}_2$ は $\text{MgO}$ の如き誘電体被膜表面に何らかの作用を与える恐れがあるので、パネル冷却期間及び管封止の後には回避されるべきである。

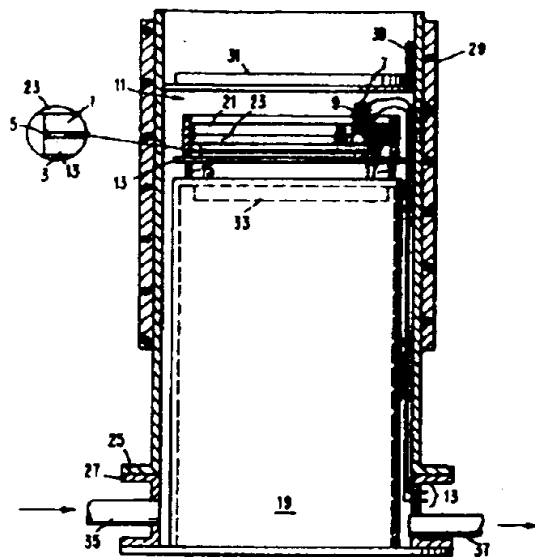
管封止の温度及び圧力の選択に関していえば、本発明に従う方法によれば所与のパネルに対する

最適なガス放電動作条件が達成されるような温度及び圧力を適正に且つ容易に選択することが可能になる。管封止は室温におけるパネル圧力が、所与のパネル・ギャップにおいて、パッシェン曲線の最小動作電圧の領域に存在するような小室分圧及び温度において行われる。同様に、管封止はパネル部品からのガス放出が終端する温度で行われるのが望ましい。このような温度は用いられる特定の部品に応じて実験的に容易に求めることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

添付図は本発明の方法を実施するのに使用しうる炉小室装置を示している。

1、3……ガラス・プレート、5……封止材フレーム、7……加熱素子、9……チップ管、11……小室、13……ブラケットホーム、29、31、33……ヒータ、35……ガス供給部、37……ガス排出部。



5. 添付書類の目録

(1) 願 書 願 本	1 通
(2) 明 細 書	1 通
(3) 図 面	1 通
(4) 委任状及訳文	各 1 通
(5) 優先権証明書及訳文	各 1 通
(6) 後代理人委任状	1 通
(7) 出願審査請求書	1 通

6. 前記以外の発明者

住 所 アメリカ合衆国ニューヨーク州ホーブウェル・  
ジャンクション、ウッドクレスト・ドライブ(寄地なし)

氏 名 ロバート・オー・ルツソウ

住 所 アメリカ合衆国ニューヨーク州ヨークタウン・ハイツ、  
バルドウィン・ロード(寄地なし)

氏 名 キュ・シー・パーク

住 所 アメリカ合衆国ニューヨーク州ヨークタウン・ハイツ、  
バンコートランツ・コート2294番地

氏 名 アーノルド・レイズマン

7. 代 理 人

住 所 郵便番号 106  
東京都港区六本木三丁目2番12号  
日本アイ・ビー・エム株式会社内  
T.01(代表)586-1111

氏 名 井端士 小 野 廣 司  
(6454)